

U-Gr.

U-Gruppen-

Privat-

FOIb

147

16

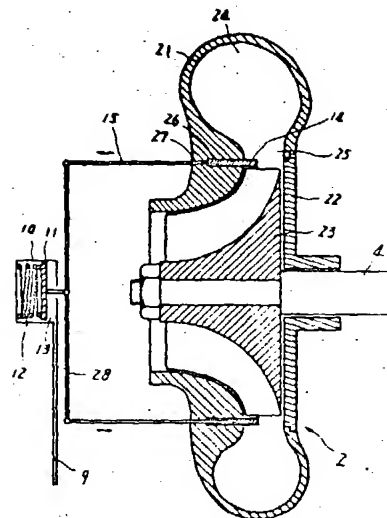
511

1-11-77

*) geltende Klasseneinteilung, keine Privatgruppen

(51) Int. Cl.². F01D17/14, F02B37/08

CONSTITUTION: A cylindrical ring to vary nozzle area is inserted to slide axially in the ring groove 26, the end of a shift rod 15 through the hole 27 is connected to the cylindrical ring. Other end of the shift rod 15 is connected to the piston 11 through the connecting rod 28. A controlling pressure chamber 13 which a spring 12 of cylinder 10 is not accommodated is connected to the discharge pipe 8 of the compressor 3 through the controlling pressure transmission pipe 9. This discharge pipe 8 is a suction pipe of the internal combustion engine 1. When the supercharging pressure is lowered, as the pressure in the controlling pressure chamber 13 is also lowered, the piston 11 is pushed to the right by the spring 12, the ring 14 is shifted to the right. Therefore the area of the nozzle path 25 is reduced, gas speed is increased at the nozzle portion, the exhaust gas energy to be used effectively is increased so that the output of the turbine shaft 4 is increased.



(51) Internationale Patentklassifikation

**Achtung: Datumsangaben in der Reihenfolge
Monat – Tag – Jahr**



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen: 102 31 108.0

Anmeldetag: 10. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Abgasturbine für Turbolader

IPC: F 01 D 17/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Hiebinger

DaimlerChrysler AG

Kocher

24.06.2002

5

Abgasturbine für Turbolader

Die Erfindung bezieht sich auf eine Abgasturbine für einen Turbolader einer Verbrennungskraftmaschine mit einem einen Einlasskanal aufweisenden Laufrad, das in einem Turbinengehäuse aufgenommen ist, wobei im Bereich des Außenumfangs des Laufrades ein Leitgitter mittels einer Stellvorrichtung in einen das Laufrad umgebenden Ringraum hinein- und herauschiebbar ist.

Es ist bereits aus der DE 196 45 388 A1 eine Abgasturbine bekannt, bei der ein Leitgitter zwischen einem spiralförmigen Einlasskanal und einem radialen Laufrad axial in einen Ringraum eingerückt werden kann. Hierzu dient ein Axialschieber, der an einer Stirnseite am Leitgitter angeformt ist und gleichzeitig als Deckscheibe für das Leitgitter dient. Er wird über einen radial gerichteten Gleitzapfen axial verstellt, der in einer als Kulisse dienenden axialen Längsnut eines Turbinengehäuses geführt ist. An seiner freien Stirnseite weist das Leitgitter eine zweite Deckscheibe auf, die in einer rückgeschobenen Position des Leitgitters, in der sich das Leitgitter in einem Ringspalt zwischen dem Turbinengehäuse und einer Innenführung des Leitgitters befindet, den Ringspalt abdeckt und verhindert, dass Abgase unkontrolliert über den Ringspalt entweichen. In der ausgefahrenen Position, in der sich das Leitgitter im Ringraum befindet, verschließt der Axialschieber den Ringspalt bis auf ein zum Verstellen notwendiges Spiel.

Aus der DE 100 28 751 A1 ist ferner eine gattungsmäßige Abgasturbine bekannt, deren Leitgitter axial von zwei Deckscheiben

begrenzt wird. An einer Deckscheibe ist ein Axialschieber angeformt, der an seinem freien Ende durch axial gerichtete Gleitzapfen in Ausnehmungen einer Kulisse geführt ist. Die Gleitzapfen ragen durch die Kulisse hindurch. Zum Verstellen des Axialschiebers wirkt eine Schiebehülse auf die freien Stirnflächen der Gleitzapfen. In der zurückgeschobenen Position des Leitgitters schließen die Deckscheiben und der sich an der inneren Deckscheibe anschließende Bereich des Axialschiebers den Ringspalt. In der ausgefahrenen Position wird der Ringspalt durch die innere Deckscheibe und den angrenzenden Bereich des Axialschiebers bis auf das zum Verstellen erforderliche Spiel verschlossen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Leitgitter einfacher und präzise über den gesamten Stellbereich exakt zu verstellen.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die Stellvorrichtung aus einem Betätigungszyylinder besteht, der als elektrisch betreibbarer Aktuator ausgebildet und über ein Verbindungsteil an eine Schiebehülse angeschlossen ist, die im Bereich des Außenumfangs eines zylindrischen, den Auslasskanal koaxial umgebenden Innenteils gelagert und mit dem Gitterring mittel- oder unmittelbar verbunden ist.

Hierdurch wird in vorteilhafter Weise eine stufenlose und auch sehr präzise Verstellung ermöglicht und wiederum eine exakte Steuerung der Drehzahl des Motors erreicht.

Hierzu ist es vorteilhaft, dass die Stellvorrichtung als Exzenterantrieb ausgebildet ist, die eingangsseitig mit dem Aktuator und ausgangsseitig mittel- oder unmittelbar mit der Schiebehülse antriebsverbunden ist.

60 Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung,
dass der Aktuator als elektrisch betriebener Stellmotor aus-
gebildet ist.

Ferner ist es vorteilhaft, dass der Aktuator eine Kolbenstange
aufweist, die mit dem Exzenterantrieb gelenkig verbunden ist,
65 die wiederum mit der Schiebehülse verbunden ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen
Lösung ist schließlich vorgesehen, dass das Laufrad der Ab-
gasturbine drehbar in einem Turbinengehäuse mit einem spiral-
förmigen Einlasskanal gelagert ist, an den sich ein das Laufrad
70 umgebender Ringraum anschließt, wobei nahe dem äußeren Umfang
des Laufrades in einem axial versetzten Ringspalt zwischen dem
Turbinengehäuse und einer Innenführung ein Leitgitter vorzuse-
hen ist, das an seiner dem Ringraum abgewandten Stirnseite mit
axial gerichteten Gleitzapfen fest verbunden ist, die durch
75 Bohrungen einer gehäusefesten Kulisse greifen, und das mittels
einer Schiebehülse, die auf die Enden der Gleitzapfen wirkt,
axial in einen Ringraum geschoben werden kann, wobei das Leit-
gitter Leitschaufeln zwischen zwei stirnseitigen Deckscheiben
aufweist, von denen in einer Position des Leitgitters im Ring-
raum der Ringspalt von der anderen Deckscheibe geschlossen ist,
80 wobei die Gleitzapfen nach der Montage des Axialschiebers und
der Schiebehülse auf der Innenführung mit der Schiebehülse
stoffschlüssig verbunden werden. Vorteilhaft ist es auch, dass
die zugehörige Stellvorrichtung aus einem Betätigungszyylinder
85 besteht, der als elektrisch betreibbarer Aktuator ausgebildet
ist und über ein Verbindungsteil an die Schiebehülse ange-
geschlossen ist, die im Bereich des Außenumfangs eines zylindri-
schen, den Auslasskanal koaxial umgebenden Innenteils gelagert
und mit dem Gitterring mittel- oder unmittelbar verbunden ist.

90 Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt. Es zeigt:

Figur 1 eine Teilansicht eines Turbinengehäuses einer Gasturbine ohne Laufrad mit
95 einem Leitgitter in zurückgeschobener Position im Schnitt,

Figur 2 das Turbinengehäuse der Abgasturbine mit dem Trittmotor in der Ansicht von vorne gemäß Figur 1.

100 In einem Turbinengehäuse 1 ist ein doppel-flutiger, spiralförmiger Einlasskanal 13 vorgesehen, der in einen Ringraum 8 mündet. An diesen schließt sich in radialer Richtung nach innen ein nicht näher dargestelltes radiales Laufrad der Abgasturbine an, durch das die Abgase in einen axial gerichteten Auslasskanal 14
105 strömen. In einem Ringspalt 3 zwischen dem Turbinengehäuse 1 und einer Innenführung 4 ist ein ringförmiger Axialschieber 2 vorgesehen, der ein Leitgitter 9 mit Leitschaufeln 10 trägt. Die stirnseitigen Enden der Leitschaufeln 10 sind durch Deckscheiben 11 und 12 miteinander verbunden, von denen die innere Deckscheibe 12 mit dem Axialschieber 2 einstückig ausgebildet ist. Die Deckscheibe 12 bildet mit dem angrenzenden Bereich des Axialschiebers 2 einen im Querschnitt rechteckigen Ring, der im Ringspalt 3 mit einem geringen Spiel geführt ist und verhindert, dass nennenswerte Abgasmengen durch den Ringspalt 3 ent-
115 weichen, wenn das Leitgitter 9 in eine ausgerückte Position geschoben ist und sich im Ringraum 8 befindet.

In der dargestellten zurückgezogenen Position des Axialschiebers 2 schließt eine dem Ringraum 8 zugewandte Kontur 19 der Deckscheibe 11 mit der Kontur 18 des Einlasskanals 13 bündig
120 ab, so dass die Strömung im befeuerten Betrieb nicht gestört

wird. Ferner dichtet die Deckscheibe 11 den Ringspalt 3 zusätzlich ab. Der mit den Leitschaufeln 10 versehene Bereich des Leitgitters 9 entspricht der axialen Erstreckung des Ringraums 8.

125 Am Ende des Axialschiebers 2, das dem Leitgitter 9 abgewandt ist, sind mehrere auf den Umfang verteilte, axial gerichtete Gleitzapfen 6 angeformt, mit denen der Axialschieber 2 durch entsprechende Ausnehmungen 15 einer Kulisse 7 greift und in dieser quer zur Umfangsrichtung mit Spiel geführt ist. Da an
130 dieser Stelle keine Abdichtung mehr erforderlich ist, kann das Spiel für eine kostengünstige Fertigung reichlich bemessen werden. Außerdem wird dadurch ein Klemmen des Axialschiebers 2 in der Kulisse 7 vermieden, die zweckmäßigerweise integraler Bestandteil der Innenführung 4 ist. Die freien Stirnflächen der
135 Gleitzapfen 6 werden in einer Stoßfuge 16 stoffschlüssig, z. B. durch Hartlöten, Schweißen oder dgl., vorzugsweise durch Laserschweißen, mit einer Schiebehülse 5 verbunden. Dies geschieht zweckmäßigerweise, wenn der Axialschieber 2 und die Schiebehülse 5 auf der Innenführung 4 montiert sind. Dabei werden sie
140 durch einen inneren Zentrierrand 17 zueinander ausgerichtet und gehalten, bis sie fest miteinander verbunden sind. Der Zentrierrand 17 schützt außerdem den zur Stoßfuge 16 radialen inneren Bereich zwischen dem Axialschieber 2 und der Schiebehülse 5 einerseits und der Innenführung 4 andererseits gegen-
145 über Stoffpartikeln, die beim Schweißen an der Stoßfuge 16 austreten könnten.

Die Schiebehülse 5 wird nach Bedarf in Verstellrichtung 21 von der dargestellten zurückgezogenen Position in eine ausgerückte Position verstellt, in der sich das Leitgitter 9 im Ringraum 8
150 befindet. In dieser Position befindet sich die Deckscheibe 11 in einer Ausnehmung 20 und schließt zu den Leitschaufeln 10 hin etwa bündig mit der Kontur 18 des Einlasskanals 13 ab, so dass die Deckscheibe 11 die Strömung durch den Ringraum 8 nicht

stört und die Abgase ausschließlich durch die Leitschaufeln 10
155 umgelenkt werden, die die axiale Erstreckung 16 des Ringraums 8
vollständig überdecken.

In der Zeichnung ist in Figur 2 die Abgasturbine für Turbolader
in der Ansicht von vorne dargestellt und zeigt den Einlasska-
nal 13 mit einem zugehörigen Eintrittshals 25, der mit dem Aus-
160 lasskanal 14 verbunden ist. Im oberen Bereich des Turbinenge-
häuses 1 befindet sich ein Stellzylinder 26. An dem Turbinenge-
häuse 1 sind zumindest zwei Abschirmbleche 28 und 29 mittels
Schraubenbolzen 30 und 31 befestigt.

Die in Figur 1 mit 5 gekennzeichnete Schiebehülse ist mittel-
165 oder unmittelbar an ein in der Zeichnung nicht weiter darge-
stelltes Stellteil einer Stellvorrichtung bzw. eines Exzente-
rantriebs 23 (Fig. 2) angeschlossen. Der Exzenterantrieb 23
steht über eine Kurbel 35 mit einer Kolbenstange 36 des Aktua-
tors bzw. des Schrittmotors 22 in Antriebsverbindung. Der Ex-
170 zenterantrieb 23 kann beispielsweise über einen in der Zeich-
nung nicht dargestellten Nocken mit der Schiebehülse 5 und
somit mit dem Leitgitter 9 mittelbar verbunden sein, so dass
die in Figur 1 dargestellte Leitschaufel 10 beispielsweise aus
der ausgerückten in eine in der Zeichnung nicht dargestellte
175 eingerückte Stellung verschoben werden kann, in der das Leit-
gitter 9 in den Ringraum 8 hineinragt. Mittels des Schrittmotors 22 ist eine sehr exakte Steuerung bzw. Verstellung des
Leitgitters 9 möglich.

DaimlerChrysler AG

Kocher

185

24.06.2002

Patentansprüche

190 1. Abgasturbine für einen Turbolader einer Verbrennungskraftma-
schine mit einem einen Einlasskanal (13) aufweisenden Laufrad,
das in einem Turbinengehäuse aufgenommen ist, wobei im Bereich
des Außenumfangs des Laufrads ein Leitgitter (9) mittels einer
Stellvorrichtung (21) in einen das Laufrad umgebenden Ringraum
195 hinein- und herauschiebbar ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Stellvorrichtung (21) aus einem Aktuator (22) besteht,
der als elektrisch betreibbarer Aktuator (22) ausgebildet und
über ein Verbindungsteil an eine Schiebehülse (5) mittel- oder
200 unmittelbar angeschlossen ist, die im Bereich des Außenumfangs
eines zylindrischen, den Auslasskanal (14) koaxial umgebenden
Innenteils (4) gelagert und mit dem Leitgitter (9) mittel- oder
unmittelbar verbunden ist.

205 2. Abgasturbine nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Stellvorrichtung (23) als Exzenterantrieb ausgebildet
ist, die eingangsseitig mit dem Aktuator (22) und ausgangssei-
tig mittel- oder unmittelbar mit der Schiebehülse (5) antriebs-
210 verbunden ist.

3. Abgasturbine nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass der Aktuator (22) als elektrisch betriebener Schrittmotor
215 ausgebildet ist.

4. Abgasturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Aktuator (22) eine Kolbenstange (24) aufweist, die mit
220 dem Exzenterantrieb (23) gelenkig verbunden ist, die wiederum
mit der Schiebehülse (5) verbunden ist.

5. Abgasturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
225 dass deren Laufrad drehbar in einem Turbinengehäuse (1) mit ei-
nem spiralförmigen Einlasskanal (13) gelagert ist, an den sich
ein das Laufrad umgebender Ringraum (8) anschließt, wobei nahe
dem äußeren Umfang des Laufrads in einem axial versetzten Ring-
spalt (3) zwischen dem Turbinengehäuse und einer Innenführung
230 ein Leitgitter (9) vorzusehen ist, das an seiner dem Ringraum
abgewandten Stirnseite mit axial gerichteten Gleitzapfen fest
verbunden ist, die durch Bohrungen einer gehäusefesten Kulisse
greifen und das mittels einer Schiebehülse, die auf die Enden
der Gleitzapfen wirkt, axial in einen Ringraum geschoben werden
235 kann, wobei das Leitgitter Leitschaufeln (10) zwischen zwei
stirnseitigen Deckscheiben aufweist, von denen in einer Posi-
tion des Leitgitters im Ringraum der Ringspalt von der anderen
Deckscheibe geschlossen ist, und dass die Gleitzapfen (6) nach
der Montage des Axialschiebers (2) und der Schiebehülse (5) auf
240 der Innenführung (4) mit der Schiebehülse (5) stoffschlüssig
verbunden werden, wobei die zugehörige Stellvorrichtung aus
einem Betätigungszyylinder besteht, der als elektrisch betreib-
barer Aktuator (22) ausgebildet ist

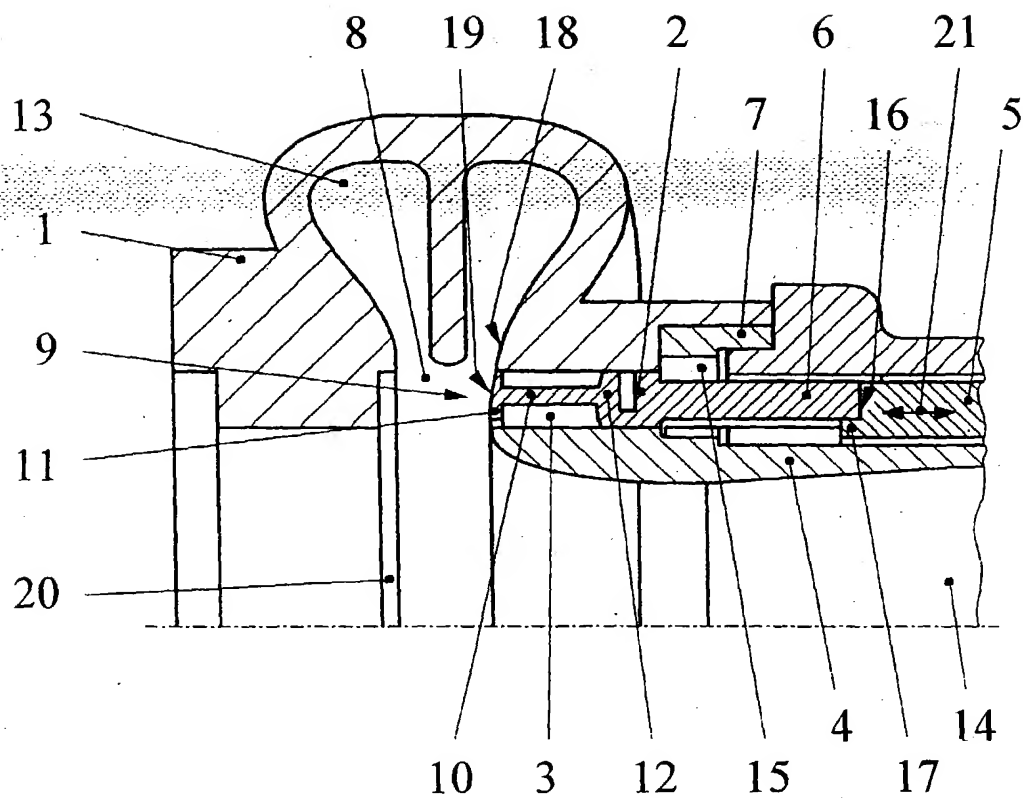
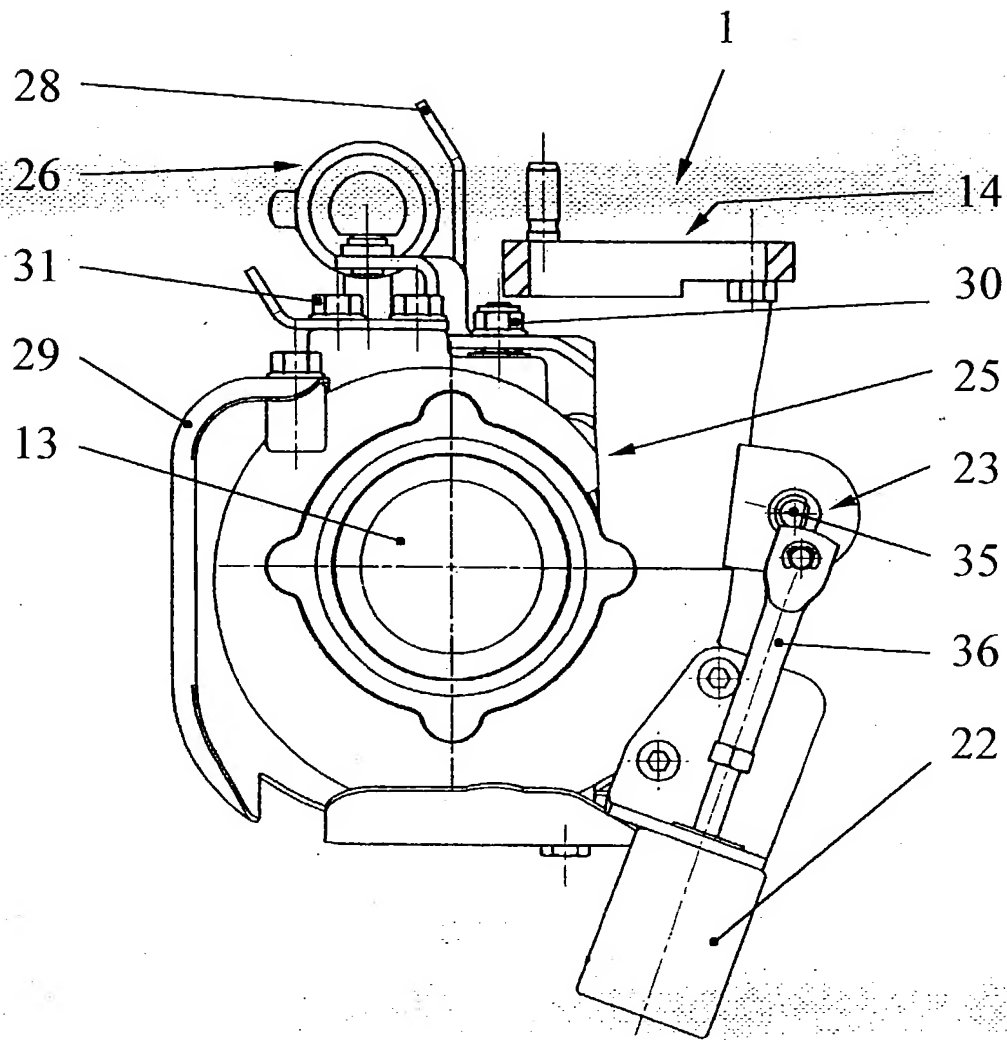


Fig.1

**Fig.2**

DaimlerChrysler AG

Kocher

245

24.06.2002

Zusammenfassung

250

Die Erfindung bezieht sich auf eine Abgasturbine für einen Turbolader einer Verbrennungskraftmaschine mit einem einen Einlasskanal 13 aufweisenden Laufrad, das in einem Turbinengehäuse 1 aufgenommen ist, wobei im Außenumfang des Laufrads ein Leitgitter 9 mittels eines Schrittmotors 22 verstellbar ist.

(Fig.2)